

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-098999

(43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/1368  
 G02F 1/13  
 G02F 1/1339  
 G09F 9/00  
 H01L 29/786

(21)Application number : 2000-292168

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.09.2000

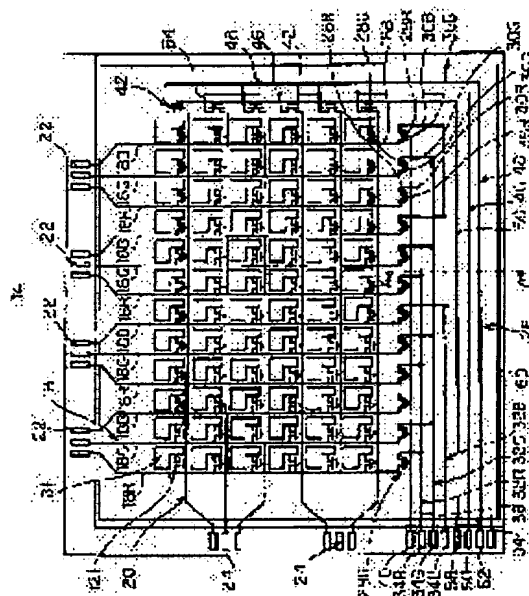
(72)Inventor : NONAKA MASANOBU  
 TAKAHASHI KAZUHIRO  
 ASAI YOSHIHIRO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device the inspection of which can be performed, using a simple inspection device.

**SOLUTION:** In this liquid crystal display device, the states of signal lines 18 are inspected by inputting inspecting signals from signal line pads 22 of the signal lines 18 and by inputting a control signal from a control pad 40 and by setting TFTs 28 for inspection to be at on states.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-98999

(P2002-98999A)

(43) 公開日 平成14年4月5日 (2002.4.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームート (参考)	
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/13	1 0 1	2 H 0 8 8
	1/13		5 0 5	2 H 0 8 9
	1/1339		3 5 2	2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/00		G 0 9 F 9/00	5 0 0	5 F 1 1 0
	3 5 2	G 0 2 F 1/136	6 2 4	5 G 4 3 5
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78		
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)				

(21) 出願番号 特願2000-292168(P2000-292168)

(22) 出願日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 野中 正信

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会  
社東芝姫路工場内

(72) 発明者 高橋 一博

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会  
社東芝姫路工場内

(74) 代理人 100059225

弁理士 薦田 瑋子 (外3名)

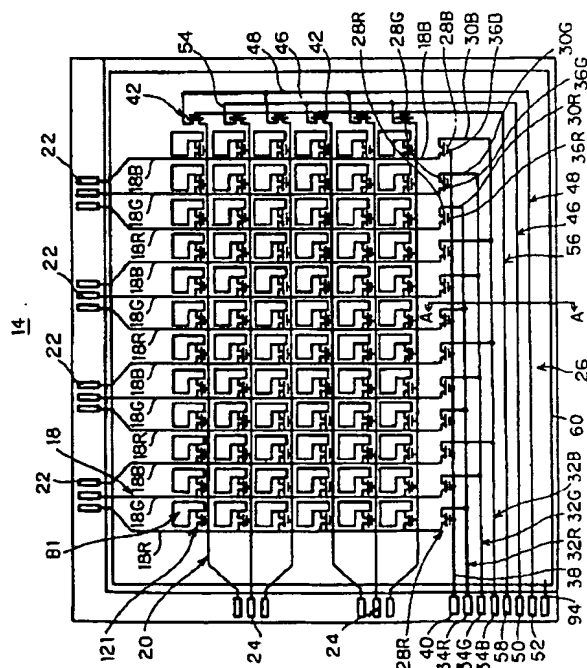
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な検査装置で検査を行うことができる液晶表示装置を提供するものである。

【解決手段】 信号線18の信号線パッド22から検査信号を入力し、制御パッド40から制御信号を入力し、これによって検査用TFT28をON状態にして、信号線18の状態を検査するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の走査線と信号線とが交差するように配され、前記走査線と前記信号線との交差部毎にスイッチング素子が配され、前記スイッチング素子に画素電極が接続されたアレイ基板と、  
前記アレイ基板と液晶を挟んで配された対向基板と、  
を備えた液晶セルを有する液晶表示装置において、  
前記各信号線の一端部に信号線パッドが配され、  
前記各信号線の他端部に検査用スイッチング素子の第1電極が接続され、  
検査パッドが検査線を介して前記検査用スイッチング素子の第2電極に接続され、  
前記スイッチング素子をON/OFFするための制御信号を入力するための制御パッドが制御線を介して前記検査用スイッチング素子の第3電極に接続され、前記液晶セルを検査する場合に、前記対向基板に対向電圧をかけ、前記走査線に走査信号を入力し、前記検査パッドから検査信号を入力し、前記制御信号によって前記検査用スイッチング素子をONして、前記液晶セルの表示状態を検査できることを特徴とする液晶表示装置。  
【請求項2】前記複数の信号線を複数のグループに分け、  
前記各グループに属する複数の信号線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の共通検査線で接続し、この共通検査線の端部に検査パッドが配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。  
【請求項3】前記複数の信号線のうち赤色用の複数の信号線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の赤色用共通検査線で接続し、この赤色用共通検査線の端部に赤色用検査パッドが配され、  
前記複数の信号線のうち緑色用の複数の信号線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の緑色用共通検査線で接続し、この緑色用共通検査線の端部に緑色用検査パッドが配され、  
前記複数の信号線のうち青色用の複数の信号線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の青色用共通検査線で接続し、この青色用共通検査線の端部に青色用検査パッドが配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。  
【請求項4】前記検査線と前記制御線とが、有効表示領域の外側であって前記走査線と平行に配され、  
前記検査線の内側に前記制御線が配され、  
前記制御線の内側に前記検査用スイッチング素子が配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。  
【請求項5】前記検査線と前記制御線とが、有効表示領域の外側であって、前記走査線と平行に配され、  
前記検査線の内側に前記制御線が配され、  
前記検査線と前記制御線との間に前記検査用スイッチング素子が配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項6】前記検査線と前記制御線と前記検査用スイッチング素子が、前記アレイ基板と前記対向基板とを接合する額縁状のシール剤の内側に配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。  
【請求項7】複数の走査線と信号線とが交差するように配され、前記走査線と前記信号線との交差部毎にスイッチング素子が配され、前記スイッチング素子に画素電極が接続されたアレイ基板と、  
前記アレイ基板と液晶を挟んで配された対向基板と、  
を備えた液晶セルを有する液晶表示装置において、  
前記各走査線の一端部に走査線パッドが配され、  
前記各走査線の他端部に検査用スイッチング素子の第1電極が接続され、  
検査パッドが前記検査用スイッチング素子の第2電極に接続され、前記検査用スイッチング素子をON/OFFするための制御信号を入力するための制御パッドが前記検査用スイッチング素子の第3電極に接続され、  
前記液晶セルを検査する場合に、前記対向基板に対向電圧をかけ、前記信号線に信号を入力し、前記検査パッドから検査信号を入力し、前記制御信号によって前記検査用スイッチング素子をONして、前記液晶セルの表示状態を検査できることを特徴とする液晶表示装置。  
【請求項8】前記複数の走査線を複数のグループに分け、  
前記各グループに属する複数の走査線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の共通検査線で接続し、この共通検査線の端部に検査パッドが配されたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。  
【請求項9】前記複数の走査線のうち偶数番目の走査線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の偶数番用共通検査線で接続し、この偶数番用共通検査線の端部に偶数番用検査パッドが配され、  
前記複数の走査線のうち奇数番目の走査線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の奇数番用共通検査線で接続し、この奇数番用共通検査線の端部に奇数番用検査パッドが配されたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。  
【請求項10】前記検査線と前記制御線とが、有効表示領域の外側であって前記信号線と平行に配され、  
前記検査線の内側に前記制御線が配され、  
前記制御線の内側に前記検査用スイッチング素子が配されことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。  
【請求項11】前記検査線と前記制御線とが、有効表示領域の外側であって前記信号線と平行に配され、  
前記検査線の内側に前記制御線が配され、  
前記検査線と前記制御線との間に前記検査用スイッチング素子が配されたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。  
【請求項12】前記検査線と前記制御線と前記検査用スイッチング素子が、前記アレイ基板と前記対向基板とを

接着する額縁状のシール剤の内側に配されたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。

【請求項13】複数の走査線と信号線とが交差するように配され、前記走査線と前記信号線との交差部毎にスイッチング素子が配され、前記検査用スイッチング素子に画素電極が接続されたアレイ基板を備えた液晶表示装置において、

前記各信号線の一端部に信号線パッドが配され、  
前記各信号線パッドに検査用スイッチング素子の第1電極が接続され、

検査パッドが検査線を介して前記検査用スイッチング素子の第2電極に接続され、

前記検査用スイッチング素子をON/OFFするための制御信号を入力するための制御パッドが制御線を介して前記検査用スイッチング素子の第3電極に接続され、

前記アレイ基板を検査する場合に、前記検査パッドから検査信号を入力し、前記制御信号によって前記検査用スイッチング素子をONして、前記信号線の状態を検査できることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項14】前記検査用スイッチング素子をn個毎に複数のグループに分け、

前記一つのグループに属する検査用スイッチング素子が前記検査線によって並列に接続され、

前記並列に接続された一つのグループの検査用スイッチング素子に一つの検査パッドが接続され、

前記各グループのn個の検査用スイッチング素子の中の第m番目 ( $1 \leq m \leq n$ ) の検査用スイッチング素子を1本の第m制御線によって並列に接続し、前記第m制御線に第m制御パッドが配されたことを特徴とする請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項15】複数の走査線と信号線とが交差するように配され、前記走査線と前記信号線との交差部毎にスイッチング素子が配され、前記検査用スイッチング素子に画素電極が接続されたアレイ基板を備えた液晶表示装置において、

前記各走査線の一端部に走査線パッドが配され、  
前記各走査線パッドに検査用スイッチング素子の第1電極が接続され、

検査パッドが検査線を介して前記検査用スイッチング素子の第2電極に接続され、

前記検査用スイッチング素子をON/OFFするための制御信号を入力するための制御パッドが制御線を介して前記検査用スイッチング素子の第3電極に接続され、

前記アレイ基板を検査する場合に、前記検査パッドから検査信号を入力し、前記制御信号によって前記検査用スイッチング素子をONして、前記走査線の状態を検査できることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項16】前記検査用スイッチング素子をn個毎に複数のグループに分け、

前記一つのグループに属する検査用スイッチング素子が

前記検査線によって並列に接続され、

前記並列に接続された一つのグループの検査用スイッチング素子に一つの検査パッドが接続され、

前記各グループのn個の検査用スイッチング素子の中の第m番目 ( $1 \leq m \leq n$ ) の検査用スイッチング素子を1本の第m制御線によって並列に接続し、前記第m制御線に第m制御パッドが配されたことを特徴とする請求項15記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マトリクス配線を含む液晶表示装置に関し、特に信号線と走査線の検査を行える液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、薄型、軽量に加え低消費電力であることから、各種分野で利用されるようになってきた。特に、各表示画素毎にスイッチ素子が設けられたアクティブマトリクス型液晶表示装置は、隣接画素間でクロストークを最小に抑えることができるため、特に高精細な表示画像が要求される分野で使用されている。

【0003】例えば、このアクティブマトリクス型液晶表示装置は、アレイ基板と対向基板の間に、配向膜を介してツイスト・ネマチック (TN) 型液晶が保持されて成る。

【0004】アレイ基板は、複数本の信号線と複数本の走査線とが互いに絶縁膜を介してマトリクス状に配線され、各交点近傍にスイッチ素子として薄膜トランジスタ (TFT) 等の能動素子を介して画素電極が配置されて成る。また、対向基板は、画素電極に対向する対向電極を含む。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、アクティブマトリクス型液晶表示装置の高精細化に伴い、液晶表示装置の検査工程に用いられる検査装置の駆動信号入力機構は益々高精度が要求されるようになってきている。

【0006】一般的に、液晶表示装置の検査工程としては、アレイ基板を製造した後に検査を行うアレイ基板検査工程と、液晶セルが完成した後に行う液晶セル検査工程がある。

【0007】前者のアレイ基板検査工程は、図7に示すように、アレイ基板100の上に信号線18、走査線20、TFT121、画素電極131等のアレイパターンを形成した後に、ドライバICの入力部であるパッド22、24の全てに高精度のプロブピンを接触させ検査信号を入力して電気的検査を行っている。

【0008】しかしながら、例えばXGAモードの液晶表示装置においては、信号線が3,072本、走査線が768本になり、高精度のプロブピンを少なくとも合計3,840

本も必要となってきた。このため、検査に必要な部品として高額な費用がかかる。

【0009】また、高精細化に伴い接続パッドも微細ピッチになり、現在では50 $\mu$ mピッチの時代へと移行してきている。しかしながら、例えば前記した3,840ピンのプロープピンを50 $\mu$ mピッチのパッドへ接触させて検査することは困難であり、高精度の検査装置と高額な検査プローブが必要となっている。

【0010】後者の液晶セル検査工程は、ドライバICを液晶セルに実装する前に行うが、アレイ基板検査工程と同様にドライバICの接続パッド全てに駆動信号を入力する方法を採用し、高精度のプロープピンを接触させて検査を行っている。

【0011】ところが、この液晶セル表示工程においてもXGAモードの液晶表示装置においては、信号線が3,072本、走査線が768本になり、高精度のプロープピンが少なくとも合計3,840も必要となってきた。

【0012】したがって、アレイ基板検査工程と同様の問題がある。

【0013】そこで本発明は上記問題点を鑑み、簡単な検査装置で検査を行うことができる液晶表示装置を提供するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、複数の走査線と信号線とが交差するように配され、前記走査線と前記信号線との交差部毎にスイッチング素子が配され、前記スイッチング素子に画素電極が接続されたアレイ基板と、前記アレイ基板と液晶を挟んで配された対向基板と、を備えた液晶セルを有する液晶表示装置において、前記各信号線の一端部に信号線パッドが配され、前記各信号線他端部に検査用スイッチング素子の第1電極が接続され、検査パッドが検査線を介して前記検査用スイッチング素子の第2電極に接続され、前記スイッチング素子をON/OFFするための制御信号を入力するための制御パッドが制御線を介して前記検査用スイッチング素子の第3電極に接続され、前記液晶セルを検査する場合に、前記対向基板に対向電圧をかけ、前記走査線に走査信号を入力し、前記検査パッドから検査信号を入力し、前記制御信号によって前記検査用スイッチング素子をONして、前記液晶セルの表示状態を検査できることを特徴とする液晶表示装置である。

【0015】請求項2の発明は、前記複数の信号線を複数のグループに分け、前記各グループに属する複数の信号線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の共通検査線で接続し、この共通検査線の端部に検査パッドが配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置である。

【0016】請求項3の発明は、前記複数の信号線のうち赤色用の複数の信号線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の赤色用共通検査線で接続

し、この赤色用共通検査線の端部に赤色用検査パッドが配され、前記複数の信号線のうち緑色用の複数の信号線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の緑色用共通検査線で接続し、この緑色用共通検査線の端部に緑色用検査パッドが配され、前記複数の信号線のうち青色用の複数の信号線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の青色用共通検査線で接続し、この青色用共通検査線の端部に青色用検査パッドが配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置である。

【0017】請求項4の発明は、前記検査線と前記制御線とが、有効表示領域の外側であって前記走査線と平行に配され、前記検査線の内側に前記制御線が配され、前記制御線の内側に前記検査用スイッチング素子が配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置である。

【0018】請求項5の発明は、前記検査線と前記制御線とが、有効表示領域の外側であって、前記走査線と平行に配され、前記検査線の内側に前記制御線が配され、前記検査線と前記制御線との間に前記検査用スイッチング素子が配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置である。

【0019】請求項6の発明は、前記検査線と前記制御線と前記検査用スイッチング素子が、前記アレイ基板と前記対向基板とを接着する額縁状のシール剤の内側に配されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置である。

【0020】請求項7の発明は、複数の走査線と信号線とが交差するように配され、前記走査線と前記信号線との交差部毎にスイッチング素子が配され、前記スイッチング素子に画素電極が接続されたアレイ基板と、前記アレイ基板と液晶を挟んで配された対向基板と、を備えた液晶セルを有する液晶表示装置において、前記各走査線の一端部に走査線パッドが配され、前記各走査線他端部に検査用スイッチング素子の第1電極が接続され、検査パッドが前記検査用スイッチング素子の第2電極に接続され、前記検査用スイッチング素子をON/OFFするための制御信号を入力するための制御パッドが前記検査用スイッチング素子の第3電極に接続され、前記液晶セルを検査する場合に、前記対向基板に対向電圧をかけ、前記信号線に信号を入力し、前記検査パッドから検査信号を入力し、前記制御信号によって前記検査用スイッチング素子をONして、前記液晶セルの表示状態を検査できることを特徴とする液晶表示装置である。

【0021】請求項8の発明は、前記複数の走査線を複数のグループに分け、前記各グループに属する複数の走査線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の共通検査線で接続し、この共通検査線の端部に検査パッドが配されたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置である。

【0022】請求項9の発明は、前記複数の走査線のうち偶数番目の走査線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の偶数番用共通検査線で接続し、この偶数番用共通検査線の端部に偶数番用検査パッドが配され、前記複数の走査線のうち奇数番目の走査線に接続された各検査用スイッチング素子の第2電極を1本の奇数番用共通検査線で接続し、この奇数番用共通検査線の端部に奇数番用検査パッドが配されたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置である。

【0023】請求項10の発明は、前記検査線と前記制御線とが、有効表示領域の外側であって前記信号線と平行に配され、前記検査線の内側に前記制御線が配され、前記制御線の内側に前記検査用スイッチング素子が配されたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置である。

【0024】請求項11の発明は、前記検査線と前記制御線とが、有効表示領域の外側であって前記信号線と平行に配され、前記検査線の内側に前記制御線が配され、前記検査線と前記制御線との間に前記検査用スイッチング素子が配されたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置である。

【0025】請求項12の発明は、前記検査線と前記制御線と前記検査用スイッチング素子が、前記アレイ基板と前記対向基板とを接着する額縁状のシール剤の内側に配されたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置である。

【0026】請求項13の発明は、複数の走査線と信号線とが交差するように配され、前記走査線と前記信号線との交差部毎にスイッチング素子が配され、前記検査用スイッチング素子に画素電極が接続されたアレイ基板を備えた液晶表示装置において、前記各信号線の一端部に信号線パッドが配され、前記各信号線パッドに検査用スイッチング素子の第1電極が接続され、検査パッドが検査線を介して前記検査用スイッチング素子の第2電極に接続され、前記検査用スイッチング素子をON/OFFするための制御信号を入力するための制御パッドが制御線を介して前記検査用スイッチング素子の第3電極に接続され、前記アレイ基板を検査する場合に、前記検査パッドから検査信号を入力し、前記制御信号によって前記検査用スイッチング素子をONして、前記信号線の状態を検査することを特徴とする液晶表示装置である。

【0027】請求項14の発明は、前記検査用スイッチング素子をn個毎に複数のグループに分け、前記一つのグループに属する検査用スイッチング素子が前記検査線によって並列に接続され、前記並列に接続された一つのグループの検査用スイッチング素子に一つの検査パッドが接続され、前記各グループのn個の検査用スイッチング素子の中の第m番目(1≦m≦n)の検査用スイッチング素子を1本の第m制御線によって並列に接続し、前記第m制御線に第m制御パッドが配されたことを

特徴とする請求項13記載の液晶表示装置である。

【0028】請求項15の発明は、複数の走査線と信号線とが交差するように配され、前記走査線と前記信号線との交差部毎にスイッチング素子が配され、前記検査用スイッチング素子に画素電極が接続されたアレイ基板を備えた液晶表示装置において、前記各走査線の一端部に走査線パッドが配され、前記各走査線パッドに検査用スイッチング素子の第1電極が接続され、検査パッドが検査線を介して前記検査用スイッチング素子の第2電極に接続され、前記検査用スイッチング素子をON/OFFするための制御信号を入力するための制御パッドが制御線を介して前記検査用スイッチング素子の第3電極に接続され、前記アレイ基板を検査する場合に、前記検査パッドから検査信号を入力し、前記制御信号によって前記検査用スイッチング素子をONして、前記走査線の状態を検査することを特徴とする液晶表示装置である。

【0029】請求項16の発明は、前記検査用スイッチング素子をn個毎に複数のグループに分け、前記一つのグループに属する検査用スイッチング素子が前記検査線によって並列に接続され、前記並列に接続された一つのグループの検査用スイッチング素子に一つの検査パッドが接続され、前記各グループのn個の検査用スイッチング素子の中の第m番目(1≦m≦n)の検査用スイッチング素子を1本の第m制御線によって並列に接続し、前記第m制御線に第m制御パッドが配されたことを特徴とする請求項15記載の液晶表示装置である。

【0030】請求項17の発明は、液晶セルの検査工程において信号線の検査するものであり、対向基板に対向電圧をかけ、走査線に走査信号を入力し、信号線の信号線パッドから検査信号を入力し、制御信号によって検査用スイッチング素子をONして、電流が流れるか否かを検査して信号線の状態を検査する。

【0031】請求項18の発明は、液晶セルの検査工程において走査線の検査するものであり、対向基板に対向電圧をかけ、また、信号線に信号を入力し、さらに走査線の走査線の走査線パッドから検査信号を入力し、制御信号によって検査用スイッチング素子をONして、信号線の状態を検査するものである。

【0032】請求項19の発明は、アレイ基板の信号線の検査を行うものであり、検査パッドから検査信号を入力し、制御信号によって検査用スイッチング素子をONして、信号線の状態を検査するものである。

【0033】請求項20の発明は、アレイ基板上の走査線の状態を検査するものであり、検査パッドから検査信号を入力し、前記制御信号によって検査用スイッチング素子をONして、走査線の状態を検査するものである。

【0034】

【発明の実施の形態】＜第1の実施例＞以下、本発明の第1の実施例の液晶表示装置10について、図1から図4に基づいて説明する。

【0035】なお、本実施例は液晶セル検査工程において、液晶セル14の信号線18及び走査線20の状態を容易に検査することができる液晶表示装置10について説明する。

【0036】(全体の構成) この液晶表示装置10は、図2に示す如く、XGAの対角15インチの有効表示領域3を持つ光透過型のアクティブマトリクス型であって、バックライト12からの光源光を用いて表示する光透過型の液晶セル14を含む。この液晶セル14は、信号線18に映像信号Vsigを、走査線20に走査信号Vgを、対向電極及びショートリングに対向電極電圧Vcomをそれぞれ供給する駆動回路部16に接続される。なお、図面はXGAの構造をそのまま記載するのではなく、説明をわかりやすくするために簡略化して記載してある。

【0037】この液晶セル14は、図2に示す如く、アレイ基板100、対向基板200、アレイ基板100及び対向基板200との間に配向膜401、411を介して配置される約5ミクロンの厚さのTN型液晶300を含む。

【0038】次に、図2及び図3を参照して詳細に説明する。

【0039】アレイ基板100は、ガラス基板101上に配置される768本のモリブデン・タングステン合金からなる走査線20と、後述するTFT121のゲート絶縁膜113を兼ねる窒化シリコン膜(SiNx)を介して直交する1,024×3(R,G,B)本のアルミニウムから成る信号線18とを含む。走査線20の材料としては、これ以外にMoTa、Ta、Alでもよい。また、信号線18の材料としては、これ以外にMo、Taでもよい。なお、以下の説明では、信号線をまとめて呼ぶときは信号線18といい、赤色の信号線を呼ぶときは信号線18R、緑色の信号線を呼ぶときは信号線18G、青色の信号線を呼ぶときは信号線18Bという。他の部材も同様である。

【0040】そして、走査線20と信号線18との交差部近傍には、走査線20自体をゲート電極、信号線18をドレイン電極125とし、活性層として非晶質シリコン(a-Si)膜123が、またa-Si膜123を保護するチャネル保護膜129、ドレイン電極125とa-Si膜123との間、ソース電極127とa-Si膜123との間にそれぞれ配置される低抵抗半導体層126、128を備えて成る逆スタガ構造のTFT121が配置されている。このTFT121のソース電極127は透明電極(ITO)から成る画素電極131に電気的に接続されている。そして、この実施例では画素電極131は、前段の走査線20とゲート絶縁膜113、114、115を介して積層配置され、画素電極131と前段の走査線20との間で補助容量Csが構成される。

【0041】対向基板200も、ガラス基板201上に

透明電極から成る対向電極231を含み、ガラス基板201と対向基板231との間には、遮光膜211、カラーフィルタ221等が配置される。

【0042】信号線18及び走査線20は、それぞれ外部の駆動回路と電気的に接続するためにガラス基板101の端に引き出され、それぞれ信号線パッド22、走査線パッド24に導かれる。

【0043】さらに、アレイ基板100のガラス基板101上には、信号線18及び走査線20を検査するための検査回路部26が設けられている。この検査回路部26は、信号線パッド22が並んだ辺とは相対向する位置に設けられている。また、対向電極231に対向電極電圧Vcomをかけるためのコモン電極パッド94が設けられている。

【0044】(検査回路部26の構成)

(1) 信号線18を検査する構造

まず、この検査回路部26の信号線18を検査する構造について図1に基づいて具体的に説明する。

【0045】赤色用信号線18Rの一端部は信号線パッド22に接続され、他端部は赤色用検査用TFT28Rのドレイン電極に接続されている。

【0046】また、この検査用TFT28Rのソース電極から引き出し用検査線30Rが延びている。

【0047】この引き出し用検査線30Rは、アレイ基板100の周辺部であって、有効表示領域3外に設けられた赤色用共通検査線32Rに接続されている。

【0048】他の画素の赤色用信号線18Rも同様に検査用TFT28Rと引き出し用検査線30Rを介して赤色用共通検査線32Rに接続されている。

【0049】緑用信号線18Gもそれぞれ検査用TFT28Gを介して引き出し用検査線30Gが延び、緑用共通検査線32Gと接続されている。

【0050】青用信号線18Bも同様に検査用TFT28B、引き出し用検査線30Bを介して青色用共通検査線32Bに接続されている。

【0051】赤色用共通検査線32R、緑用共通検査線32G、青色用共通検査線32Bは平行に延び、アレイ基板100の走査線パッド24の設けられた辺側に延び、それぞれ赤色用検査パッド34R、緑用検査パッド34G、青色用検査パッド34Bが設けられている。

【0052】検査用TFT28R、G、Bのゲート電極から引き出し用制御線36R、G、Bが延び、それぞれ共通制御線38に接続されている。この共通制御線38は、共通検査線32と平行に走査線パッド24側に引き出され、その端部には制御パッド40が設けられている。

【0053】(2) 走査線20を検査する構造

次に、走査線20を検査する回路について説明する。

【0054】走査線20の一端部は走査線パッド24に接続され、他端部は検査用TFT42のドレイン電極に

接続されている。

【0055】この検査用TFT42のソース電極から引き出し用検査線44が延びている。このうち、偶数番目の走査線20の引き出し用検査線44は偶数番用共通検査線46に接続され、奇数番目の走査線20の引き出し用共通検査線44は奇数番用共通検査線48に接続されている。

【0056】偶数番用共通検査線46は走査線パッド24の相対向する辺に沿って延びた後、前記した共通検査線32が延びている辺に回り込み、走査線パッド24が設けられている辺まで延びている。その端部には偶数番用検査パッド50が設けられている。奇数番用共通検査線48も同様にして延び、その端部には奇数番用検査パッド52が設けられている。

【0057】走査線20の検査用TFT42のゲート電極からは引き出し用制御線54が延び、全ての引き出し用制御線54は、共通制御線56に接続されている。この共通制御線56は、偶数番用共通検査線46と同様に走査線パッド24がある位置まで延び、その先端には制御パッド58が設けられている。

【0058】(検査回路部26の断面構造)図4は、図1におけるA-A線断面図であり、青色用の引き出し用検査線30B、各色の共通検査線32、信号線用の共通制御線38、偶数番用共通検査線46、奇数番用共通検査線48、走査線用の共通制御線56の関係を示したものである。

【0059】信号線用の共通制御線38と走査線用の共通制御線56とは、ガラス基板101上に設けられた走査線20と同じ工程、同じ材料で形成されている。

【0060】各色の共通検査線32と偶数番用共通検査線46とは、奇数番用共通検査線48、信号線18と同じ工程、同じ材料で形成されている。これは、低抵抗を実現するためである。

【0061】青色用の引き出し用検査線30Bは、信号線用の共通制御線38を越えるまでの第1部分30B-1と、他の色の共通検査線32R、Gを越える部分の第2部分30B-2とよりなる。

【0062】第1部分30B-1は、信号線18と同じ材料、同じ工程で形成された構造であり、第2部分30B-2は、走査線20と同じ材料、同じ工程で形成された構造となっている。そして、第1部分30B-1と第2部分30B-2とは、コンタクトホールを設けて画素電極131と同じ材質、工程で形成された接続部90で接続されている。第2部分30B-2と共通検査線32Bは、コンタクトホールを設けて画素電極131と同じ材質、工程で形成された接続部92で接続されている。

【0063】なお、図示はしていないが、信号線の検査用TFT28は、TFT121と同じ工程で製造され、走査線の検査用TFT42も、TFT121と同じ工程で製造されている。

【0064】また、図4に示すように、検査回路部26は、アレイ基板100と対向基板200とを貼り合わせるためのシール材60の内側に存在している。これによって、シール材60の押圧力によって、検査用TFT28や検査用TFT42が破壊されることがない。

【0065】さらに、図1、4に示すように、検査用TFT28は、共通制御線38の内側に存在している。

【0066】そのため、引き出し用共通検査線30と共通制御線38とが交差部分でピンホール等により穴が開き短絡した場合には、その検査用TFT28については動作を行わず検査を行うことができないが、その位置にある信号線18については検査用TFT28が短絡した状態となるため、表示については行うことができ、不良を発生させることがない。

【0067】(液晶セル14の検査工程)上記構成の液晶セル14の信号線18及び走査線20の状態を検査する工程について以下説明する。なお、この工程は液晶セル14に駆動回路部16を実装する前に行う。

【0068】(1)信号線18の検査

まず、信号線18の検査工程について説明する。

【0069】従来では、全ての信号線を同時に検査したが、本実施例では各色毎の信号線18毎に検査する。

【0070】赤色用の信号線18Rの検査工程について説明する。

【0071】赤色用の検査パッド34Rにもプローブピンを接触させる。また、対向基板200にも対向電極電圧Vcomをコモン電極パッド94からかける。

【0072】そして、赤色を表示することができる検査信号を検査パッド34Rから入力し、また、制御パッド40から検査用TFT28をON状態にする制御信号を入力させる。

【0073】これによって、検査信号は検査パッド34から信号線18Rに流れ、各赤色用の画素が点灯する。そして、この状態で検査を行い、赤色が点灯していない信号線18Rについては断線等の不良があったと判断する。

【0074】緑色用の信号線18Gと青色用の信号線18Bも同様にそれぞれの色毎に検査し、信号線18の不良状態を検査する。

【0075】このような検査を行うことにより、信号線パッド22が50μmピッチ毎に並んでいても、プローブピンは制御パッド40と検査パッド34に接触させるだけであるために、容易に検査できる。

【0076】したがって、プローブピンの数も少なくなり検査装置が高額になることもない。

【0077】(2)走査線20の検査

次に、走査線20を検査する場合について説明する。

【0078】走査線20を検査する場合には、偶数番目の走査線20と奇数番目の走査線20とに分けて検査する。



【0079】まず、最初に偶数番用検査パッド50にプローブピンを接触させる。そして、制御パッド58にもプローブピンを接触させる。また、対向基板200にも対向電極電圧Vcomをコモン電極パッド94からかける。

【0080】以上のようにした後、各信号線18に信号を入力し、偶数番目の走査線20に検査用の信号を入力し、検査用TFT42をON状態にする制御信号を入力する。

【0081】これによって、偶数番目の走査線20に接続された画素の状態を視認することができ、点灯しない走査線20については断線があると判断できる。

【0082】この場合に、前記で行った信号線18の検査工程における点灯しない信号線との関係を位置付け、特定の画素について点灯するかどうかを検査することができる。

【0083】奇数番目の走査線20についても同様に検査を行うことができる。

【0084】以上によって、走査線20を検査する場合には、プローブピンは制御パッド58と偶数番用検査パッド50に接触させるプローブピンだけで済むことができ、その検査も容易となり、また、検査装置も高額にならない。

【0085】(変更例)上記実施例では、信号線用の共通制御線38と走査線用の共通制御線56とを別に形成したが、同じ線で形成してもよい。

【0086】<第2の実施例>第2の実施例について、図5に基づいて説明する。

【0087】本実施例と第1の実施例の異なる点は、検査用TFT28の設ける位置にある。すなわち、第1の実施例では共通制御線38の内側に検査用TFT28を設けたが、本実施例では検査用TFT28を共通制御線38と共通検査線32との間に設けたものである。

【0088】本実施例であっても、第1の実施例と同様に信号線18の検査を行うことができる。

【0089】<第3の実施例>第3の実施例について図6に基づいて説明する。

【0090】第1の実施例及び第2の実施例では、アレイ基板100と対向基板200とを組み合わせる液晶セル14を完成したあとの検査工程に用いる液晶表示装置10について説明したが、本実施例では対向基板200を組み合わせた前のアレイ基板100における信号線18と走査線20の検査工程について説明する。

【0091】なお、本実施例におけるアレイ基板100の内方のアレイパターンと検査回路部26の構造については、第1の実施例と同様である。

【0092】(アレイ基板100の外方の構造)本実施例のアレイ基板100は、製品段階の液晶セル14に用いるガラス基板101よりも大型の構造のガラス基板であり、この検査工程の後、不要な部分を切り落として、

ガラス基板101の大きさに合わせる。

【0093】アレイ基板100の外方に位置する外基板150の1辺には、信号線18を検査するための信号線18の検査回路部64が設けられている。また、隣接する辺には走査線20の検査回路部66が設けられている。

【0094】(信号線の検査回路部64の構造)まず、信号線18を検査するための検査回路部64について説明する。

【0095】信号線18の端部に設けられている信号線パッド22からさらにガラス基板62の外方にある外基板150に向かって引き出し線68が延び、検査用TFT70のドレイン電極に接続されている。この検査用TFT70のソース電極から測定線72が延び、その先端には測定パッド74が設けられている。この検査用TFT70は、信号線18のRGBに相当する3本の信号線18R、G、Bは、一組として一のグループが形成されている。そして、このグループの3本の測定線72は並列に接続され、1個の測定パッド74に接続されている。以下の説明を簡単にするため、図6における複数の測定パッド74を、左側から第1グループの測定パッド74(以下、第1測定パッド74-1という)、順番に第6測定パッド74-6まで存在することとする。

【0096】さらに、赤色用信号線18Rの検査用TFT70のゲート電極からは引き出し用制御線76が延び、赤色用共通制御線78Rに接続されている。以下同様に緑用の信号線18Gは緑用の共通制御線78Gに接続され、青色用信号線18Bは青色用共通制御線78Bに接続されている。これによって、各グループの色毎にそれぞれ3本の共通制御線78に接続されていることとなる。そして、赤色用共通制御線78の端部には赤色用制御パッド80Rが接続され、以下同様に緑色用制御パッド80G、青色用制御パッド80Bが設けられている。

【0097】(走査線20の検査回路部66の構造)次に、走査線20の検査回路部66について説明する。

【0098】この検査回路部66も信号線用の検査回路部64と同様に、走査線20の端部に検査用TFT82が設けられ、3本の走査線20を一つのグループとして、複数のグループに分け、各グループ毎に測定パッド86が設けられている。そして、3本の走査線18毎に制御パッド84が設けられている。

【0099】(検査方法)上記構成の検査回路部64の検査方法について説明する。

【0100】第1測定パッド74-1にプローブピンを接触させ、検査信号を入力すると共に、走査線20にも走査信号を入力する。そして、赤色用制御パッド80Rにプローブピンを接触させて検査用TFT70の状態をON状態とする制御信号を入力すると、第1グループの信号線18Rに検査信号が入力させる。この時にこの検

15

査信号の電圧値、または、電流値が適正值であれば、その信号線は正常であり、適正值から外れていれば、その信号線は異常と判断する。例えば、断線が起きていると判断することができる。

【0101】以上のようにして、順番に他のグループの測定パッド74にプローブピンを当て、かつ、制御パッド80G、80Bの順番にプローブピンを移動させると、その位置の信号線の状態を検査することができる。

【0102】また、走査線20も同様にして検査を行うことが可能となる。

【0103】(変更例)なお、上記実施例では簡単に説明するために3本の信号線18を束にしたものを1つのグループとしたが、これ以上の信号線(例えば10本)を1つの束にして検査を行うことができる。例えば、UXGA表示の液晶表示装置においては、プローブピンの数は4,800本必要であったが、1/10の480本で済むことができる。

【0104】

【発明の効果】以上により本発明の液晶表示装置であると、アレイ基板の検査工程及び液晶セルの検査工程においても信号線及び走査線の状態を容易に測定することができ、その検査装置の構造も容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

16

【図1】第1の実施例の液晶表示装置の平面図である

【図2】液晶表示装置の分解斜視図である。

【図3】液晶セルの要部縦断面図である。

【図4】検査回路部の縦断面図である。

【図5】第2の実施例の液晶セルの平面図である。

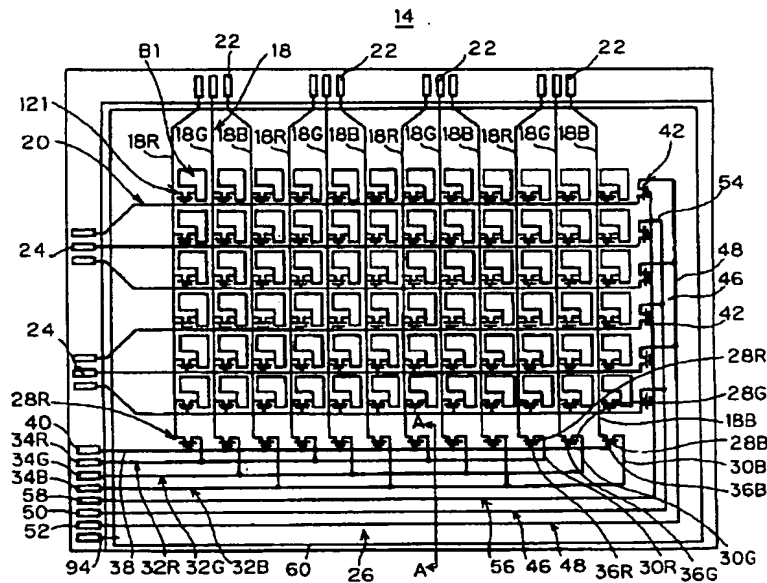
【図6】第3の実施例のアレイ基板の平面図である。

【図7】従来の液晶表示装置における液晶セルの平面図である。

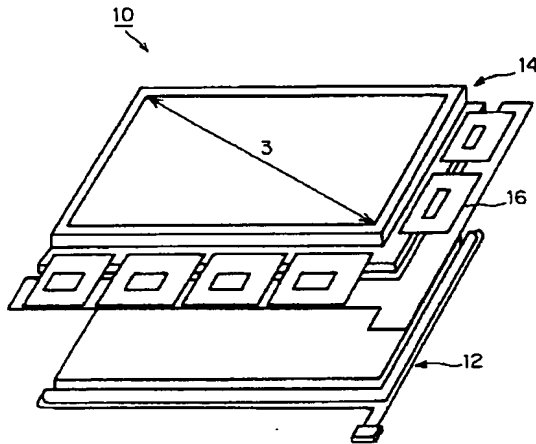
【符号の説明】

- |    |    |            |
|----|----|------------|
| 10 | 10 | 液晶表示装置     |
|    | 14 | 液晶セル       |
|    | 18 | 信号線        |
|    | 20 | 走査線        |
|    | 22 | 信号線パッド     |
|    | 24 | 走査線パッド     |
|    | 26 | 検査回路部      |
|    | 28 | 検査用TFT     |
|    | 30 | 引き出し用共通検査線 |
|    | 32 | 共通検査線      |
| 20 | 34 | 検査パッド      |
|    | 36 | 引き出し用制御線   |
|    | 38 | 共通制御線      |
|    | 40 | 制御パッド      |

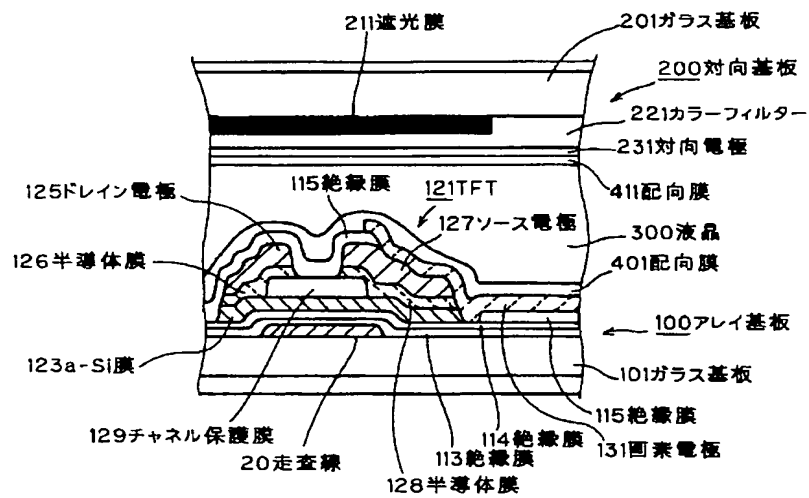
【図1】



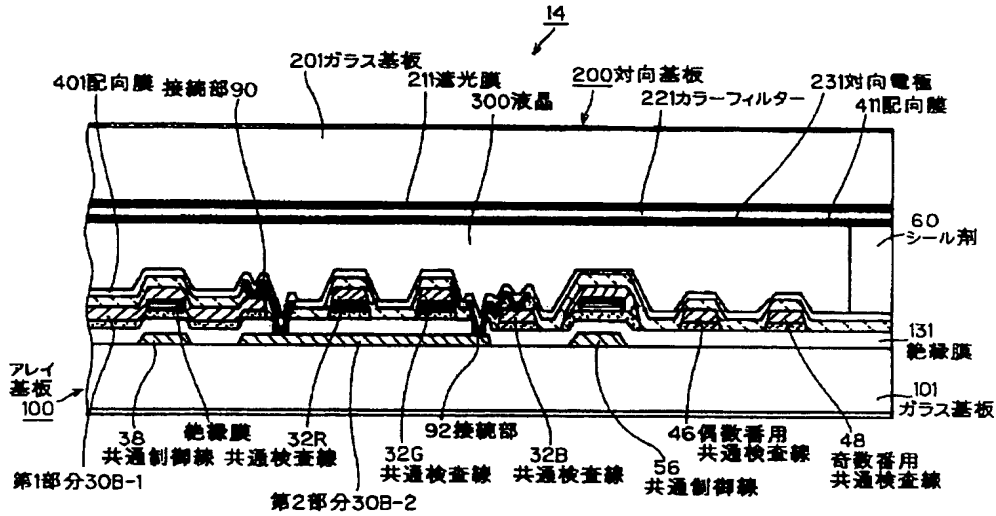
【図2】



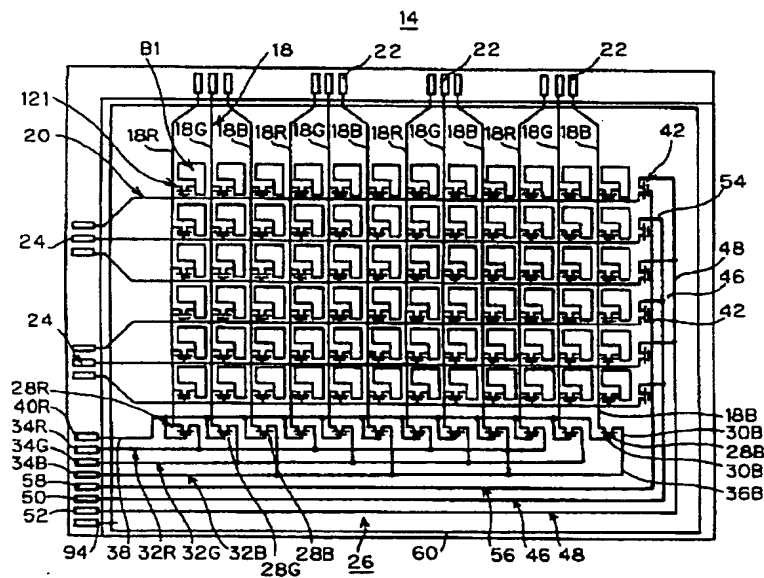
【図3】



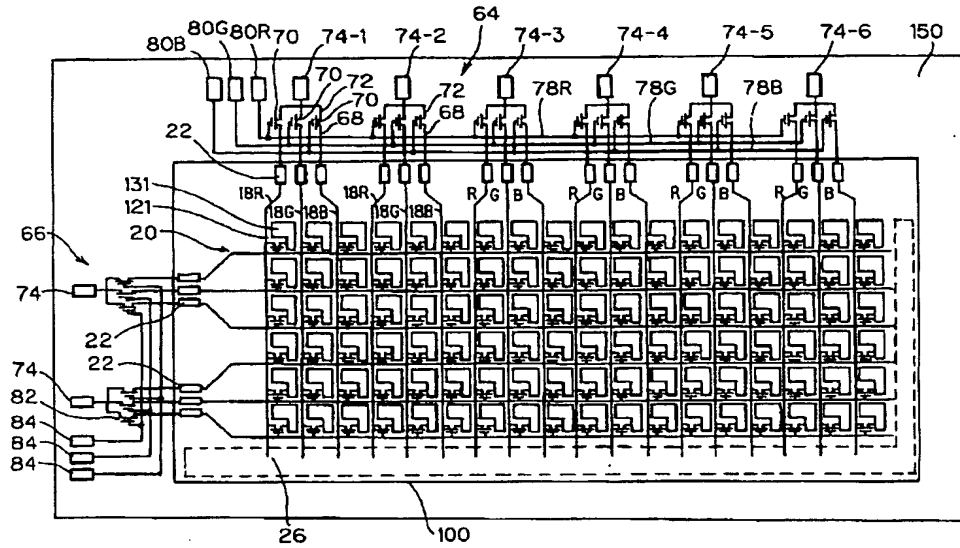
【図4】



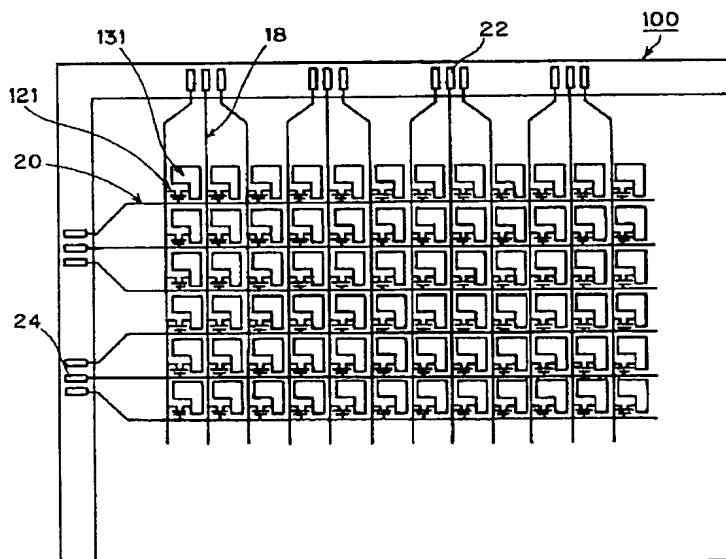
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 浅井 義裕  
兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会  
社東芝姫路工場内

F ターム(参考) 2H088 FA13 HA02 HA08 JA05 MA20  
2H089 NA37 QA16 TA02 TA07 TA18  
2H092 GA61 JA24 JB77 KA05 KA12  
KA19 KB05 MA57 PA02 PA08  
PA13 QA07  
5F110 AA24 CC07 DD02 EE03 EE04  
EE06 EE37 FF03 GG02 GG15  
HK07 HK08 HK21 HK22 HM19  
NN12 NN72  
5G435 AA19 BB12 KK10 LL00